



KRIITTISTEN LAITTEIDEN VARAOSIEN TARKASTELU

Grönvall Margit

Opinnäytetyö
Tekniikka ja liikenne
Konetekniikka
Insinööri (AMK)

2017

Tekniikka ja liikenne
Konetekniikka
Insinööri (amk)

Tekijä	Margit Grönvall	Vuosi	2017
Ohjaajat	Ins. (AMK) Aslak Siimes ja Ins. (YAMK) Arja Kotkansalo		
Toimeksiantaja	Metsä Board Kemi Oy		
Työn nimi	Kriittisten laitteiden varaosien tarkastelu		
Sivu- ja liitesivumäärä	36		

Tämä työ tehtiin Metsä Board Kemi Oy:lle, joka on Metsä Groupin Kemin tehdasintegraatin yksi tulosityksikkö. Metsä Board on Eurooppalainen päällystetyn ja päällystämättömän kraftlinerin tuottaja aaltopahvipakkauksille. Tämän työn käytännön ohjauksesta vastasi Oy Botnia Mill Service Ab.

Tässä työssä oli tavoitteena tehdä toimeksiantajalle kriittisten laitteiden varaosatarkastelua varten toimintamalli, jota he pystyisivät hyödyntämään tulevaisuudessa muille tarkisteltaville kriittisille laitteille. Varaosatarkastelu tehtiin aikaisemmin tehdyn kriittisyysanalyysin pohjalta. Tarkastelun tarkoituksena on parantaa laitteiden käyttövarmuutta.

Varaosatarkastelu tehtiin varaosien hankintaan asti. Hankintaa ennen vertailtiin varaosatoimittajia heiltä saatujen tarjouksien perusteella. Työssä tehtiin myös epäkuranttiustarkastelua varaosille.

Tulokseksi saatiin toimintamalli kriittisten laitteiden varaosatarkastelulle. Metsä Board voi tulevaisuudessa hyödyntää toimintamallia, kun varaosatarkastelu tehdään muiden kriittisten laitteiden varaosille. Lisäksi toimeksiantajalle luovutettiin perusteltu ja tarkasteltu dokumentti nimikkeiden lunastusta varten.

Avainsanat

Kriittisyysanalyysi, varaosatarkastelu, käyttövarmuus, hankinta

Technology, Communication and Transport
Mechanical and Production Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Margit Grönvall	Year	2017
Supervisor	Aslak Siimes, B. Eng and Arja Kotkansalo, M. Eng		
Commissioned by	Metsä Board Kemi Oy		
Subject of thesis	Critical Review of the Spare part		
Number of pages	36		

This thesis was made for Metsä Board Kemi Oy, which is one of the business units of Metsä Group. Metsä Board Kemi Mill is the European producer of coated and uncoated white-top fresh fibre kraftliner for corrugated packaging. The responsibility of the practical guidance of this research was by Oy Botnia Mill Service Ab.

The purpose of this thesis was to provide an operational model for the spare part review of critical equipment to the commissioner that the company would be able to utilize on other critical devices in their future. The spare parts review was made based on the previously performed criticality analysis. The aim of the review is to improve the usability of the equipment.

The spare review was carried out to the phase of the spare purchasing. Prior to the acquisition, the suppliers were compared with the spare part suppliers on the basis of the bids they received. This thesis also includes an obsolete review of the spare parts.

As a result of this thesis, the operating model for the critical spare parts review was found. In the future, Metsä Board can utilize the operating model comprehensively for the purchase of other critical equipment spare parts. Furthermore, a justified and reviewed documentary for redeeming titles was submitted the company.

Key words

Criticality analysis, spare review, reliability, purchasing

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
1.1	Työn tavoite	8
1.2	Työn rajaus	9
1.3	Tutkimusongelma	9
2	TOIMEKSIANTAJA METSÄ BOARD KEMI OY	10
2.1	Kunnossapito-organisaatio	12
2.2	Metsä Boardin ja BMS:n yhteistyö	12
3	TOIMEKSIANTAJAN KUNNOSSAPITO	14
3.1	Kunnossapidon tehtävät ja tavoitteet	14
3.2	Vastuhenkilöt ja toiminnan ohjaus	15
3.3	Kunnossapidon työohjeet ja dokumentointi.....	15
3.4	Kunnossapidon toiminnan arviointi	16
4	TOIMEKSIANTAJAN KUNTOON PERUSTUVA KUNNOSSAPITO	17
4.1	Kuntoon perustuvan kunnossapidon suunnittelun lähtökohdat	17
4.2	Ennakoiva kunnossapito	17
4.2.1	Käytettävyyssierros ja käyttäjäkunnossapitäjän lisäkäynnit.....	18
4.2.2	Määräaikaishuolto puhaltimelle	19
4.2.3	Reittimittaukset.....	20
5	SAP-JÄRJESTELMÄ	21
5.1	SAP-järjestelmä toimeksiantajan kunnossapidon tukena.....	21
5.2	SAP-järjestelmän listaukset toimeksiantajalla.....	21
6	KRIITTISYYSLUOKITUS	22
6.1	Kriittisyysarvioinnin tekeminen.....	23
6.2	Kriittisyyskartoituksen tulokset	25
7	KRIITTISTEN LAITTEIDEN VARAOSATARKASTELU - PUHALTIMET	26
7.1	Puhaltimet.....	27
7.2	Varaosatarkastelu puhaltimille	27
7.3	Toimintamalli.....	29
8	VARAOSIEN HANKINTA.....	31

8.1	Hankintaprosessi	31
8.2	Tarjoukset ja vaihtoehtoisten toimittajien tarkastelu.....	32
8.3	Varastonimikkeiden hankintaehdotus	32
8.4	Suora hankintaehdotus	32
9	EPÄKURANTTIUSTARKASTELU	33
9.1	Nimikkeiden läpikäynti	33
9.2	Jatkotoimenpiteet.....	33
10	POHDINTA	34
	LÄHTEET	36

ALKUSANAT

Suurin kiitos tämän työn toteutuksesta ja uskomisesta minun tekemiseen kuuluu esimiehelleni Metsä Boardin ostopäällikkö Mika Sainiolle. Lähes yhtä suuri kiitos hyvästä ja ammattitaitoisesta opastuksesta ja kärsivällisyydestä kuuluu työn ohjauksesta vastaavalle Oy Botnia Mill Service AB:n luotettavuusinsinööri Jukka Juustovaaralle. Iso kiitos myös Auli Sakolle. Lisäksi haluan kiittää kaikkia minua opastaneita työkavereita, jotka ovat olleet jollain tapaa tässä mukana. Kiitokseni ansaitsevat myös koulun puolelta tulevat ohjaajat Aslak Siimes ja Arja Kotkansalo.

Kemissä 7.4.2017

Margit Grönvall

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

WTOP	White Top
t	tonni (massan yksikkö)
BMS	Oy Botnia Mill Service Ab
SAP	System Analysis and Program Development
SKF	Svenska Kullagerfabriken

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on osa Lapin ammattikorkeakoulun konetekniikan koulutusohjelman insinööriopintojen kaivosmuunto - opintokokonaisuutta. Opinnäytetyön aiheena on tutustua kriittisiin laitteisiin ja tehdä selvitys varsinkin tuotannolle kriittisten laitteiden varaosista. Selvitys varaosista etenee tässä työssä aina hankintaan saakka. Tämän vuoksi myös toimittajia tullaan tarkastelemaan työhön liittyvien varaosatoimituksien kautta.

Työssä käsitellään lopuksi pohdintoja työstä sekä esitetään jatkotoimenpiteitä, jotka tullaan siirtämään toimeksiantajan nimeämälle henkilölle. Toimeksiantajana on Metsä Board Kemi Oy (myöhemmin Metsä Board tai toimeksiantaja) ja käytännön ohjauksesta vastaa Oy Botnia Mill Service Ab (myöhemmin BMS).

1.1 Työn tavoite

Opinnäytetyössä tarkastellaan kriittisten mekaanisten laitteiden varaosia ja tarkastelut kohdistuvat puhaltimien varaosiin. Tässä työssä on tavoitteena tehdä toimeksiantajalle toimintamalli, jota he pystyisivät hyödyntämään tulevaisuudessa muiden kriittisten laitteiden varaosien tarkastelussa. Tarkoituksena on, että tämän kaltainen tarkastelu tehdään jatkossa kriittisille laitteille, kuten teloille, pumpuille, sekoittimille ja jauhimille.

Työn tavoite on tehdä toimintamalli kriittisten laitteiden varaosatarkastelua varten. Varaosatarkastelu tehdään aina hankintaan saakka, jossa selvitetään varaosien saatavuutta sekä pyydetään tarjoukset toimittajilta, jonka jälkeen tarvittavista varaosista tehdään hankintaehdotukset sekä tilaukset. Työssä tehdään myös varaosien epäkuranttiustarkastelu.

Opinnäytetyö toteutetaan työskentelemällä tehdasympäristössä toimeksiantajan sekä BMS:n toimitiloissa Kemin tehtailla. Kaikki tarvittava materiaali, tarkistettavat kohteet, opastus sekä SAP-järjestelmä ovat näin koko ajan saatavilla. Liikuminen tehdasympäristössä edellyttää turvallisuuden yleisperehdytyksen sekä

työturvallisuuskortin voimassaoloa. Opinnäytetyön tekeminen edellyttää perehtymistä SAP-järjestelmään sekä tunnuksia siihen. Järjestelmän käyttö on välttämättömyys tässä työssä ja käyttöä varten opiskelijalle tullaan luomaan omat tunnukset.

Opinnäytetyö toteutetaan laadullisena tutkimuksena. Opinnäytetyön tietoperusta on osittain kerätty toimeksiantajan sisäisistä materiaaleista sekä tutkimalla organisaatorakennetta, perehtymällä tuotannon eri vaiheisiin ja tutustumalla kunnossapito-organisaation toimintaan. Lisäksi aiheesta on saatavilla kirjallisuutta, joka tukee tutkimustyötä. Tietoa on myös saatavilla internet-sivuilta.

Aiheista kunnossapito ja ostotoiminnot on saatavilla runsaasti kirjallisuutta, jota tullaan hyödyntämään tässä työssä. Lisäksi työssä käsitellään kriittisyysluokitte-lua, joista on olemassa tutkittua tietoa toimeksiantajalla sekä teoreettista pohjaa. Aiheen tekee mielenkiintoiseksi sen ainutlaatuisuus ja hyödyllisyys toimeksiantajalle.

1.2 Työn rajaus

Tehdasintegraatissa on kolme päätoimijaa: Metsä Fibre, joka on sellutehdas ja Metsä Board, joka on kartonkitehdas sekä molempien tuotannon kunnossapidosta vastaava yritys BMS. Tämä työ rajataan koskemaan ainoastaan Metsä Board Kemi Oy:tä. Kemin Metsä Fibre jätetään tästä työstä kokonaan pois. Lisäksi kunnossapidosta rajataan pois laitoshuolto (siivous yms.) ja kemikaalit. Kriittisistä laitteista työhön valittiin puhaltimet, joita kartonkitehtaalta löytyy noin 150 kpl. Laitteet jaotellaan kriittisyyden mukaan A-, B- tai C-kriittiseksi. Tässä työssä C-kriittisiä ei tarkastella lainkaan.

1.3 Tutkimusongelma

Työssä joudutaan etsimään vanhoihin laitteisiin liittyviä dokumentteja, jotka voivat olla osittain jo myös vanhentunutta tietoa. Laitekantaa on uusittu vuosien aikana ja arkistointitapoja on ollut monenlaisia vuosikymmenien saatossa. Nämä seikat hankaloittavat tutkimusta.

2 TOIMEKSIANTAJA METSÄ BOARD KEMI OY

Metsä Group muodostaa Metsäliitto Osuuskunnan, johon kuuluvat Metsä Forest ja Metsä Wood sekä osuuskunnan tytär- ja osakkuusyhtiöt Metsä Tissue, Metsä Board ja Metsä Fibre. Tässä työssä käsitellään Metsä Boardin konserniin kuuluvaa toimeksiantajaa Metsä Board Kemi Oy:tä. (Metsä Group General Presentation Finnish 2017, 11.)



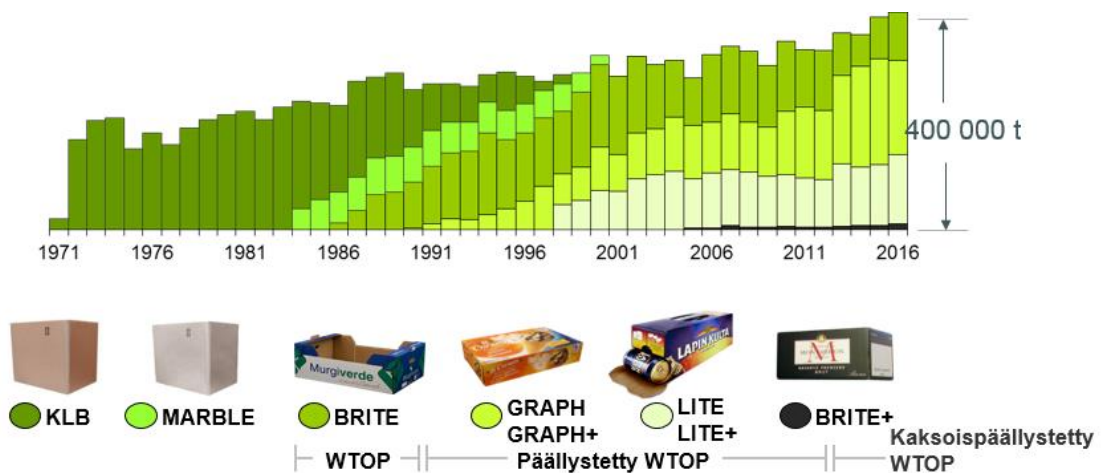
Kuva 1. Kemin tehdasintegraatti

Kemin Metsä Boardin yksikkö valmistaa päällystettyä ja päällystämätöntä valkopintaista kraftlineria, joka on tarkoitettu aaltopahvista valmistettuihin myymälä- ja kuluttajapakkauksiin. Samaan tehdasintegraattiin (kuva 1) kuuluvat Metsä Boardin kanssa myös Metsä Fibre, joka on sellutehdas ja molempien edellä mainittujen yritysten tuotannon kunnossapidosta vastaava Oy Botnia Mill Service Ab. (Metsä Board Kemi 2015, 2.)

Metsä Boardin Kemin yksikössä on yksi kartonkikone, Polar Queen. Koneen tuotantokapasiteetti on 410 000 t/vuosi ja tehtaan vuosittainen sellun kulutus on 340 000 t. Tuotannosta noin 95 % menee vientiin, ja päämarkkinat ovat Eurooppa ja Pohjois-Amerikka. Kemin yksikkö työllistää noin 90 henkilöä. (Metsä Board Kemi 2015, 2.)

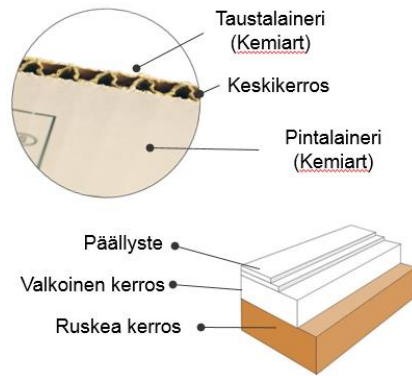
Kemin laineritehdas on perustettu vuonna 1971. Tuotanto on vuosien saatossa kasvanut tasaisesti, minkä eteen on tehty paljon muutoksia tuotantolinjaan, tuotekehitykseen sekä henkilöstön koulutukseen. Ensimmäiset 10 vuotta tuotannossa valmistettiin päällystämätöntä täysin ruskeaa lainerikartonkia. 1980-luvun alusta lähtien mukaan tuli toinen lainerilaji, jonka pintakerros muodostuu ohuesta valkaistusta sellukuidusta. 1986 tuli tuote nimeltä Brite, jota valmistetaan edelleen. Tämä on ainoa päällystämätön tuote, jota tehdas valmistaa. Valkoista kuitukerrosta on hieman vahvennettu, jolloin lopputulos on valkoisempi verrattuna aikaisemmin tulleisiin tuotteisiin. (Metsä Board Kemi 2015, 1-5.)

Vuoden 1990 alussa alkoi päällystetyn lainerin valmistus ja näiden tuotteiden kysyntä on jatkuvasti kasvanut sekä tuotteet kehittyneet. Tehdas keskittyy jatkossakin yhä enemmän näihin tuotteisiin, koska niiden painettavuus ja jalostettavuus ovat erittäin hyviä. Tuotesegmentit määräytyvät asiakkaiden jalostusteknologian ja tarpeen mukaan. Alla oleva kuvio 1 selventää tuotejakauman kehitystä alusta alkaen aina tähän päivään. (Metsä Board Kemi 2015, 1-5.)



Kuvio 1. Tuotejakauman kehitys (Metsä Board Kemi 2015, 5)

Kuviossa 2 nähdään itse tuotteen eli lainerin rakenne sekä Kemin lainerin (Kemiart) käyttö aaltopahvissa. Lainerin päällyste voi olla kertaalleen päällystetty tai kaksoispäällystetty. (Metsä Board Kemi 2015, 1-5.)



Kuvio 2. Aaltopahvin ja lainerin rakenne (Metsä Board Kemi 2015, 3)

2.1 Kunnossapito-organisaatio

Metsäteollisuuden prosessien kunnossapitoyhtiö Oy Botnia Mill Service Ab on osa Caverion liiketoimintaa. Caverionilla on toimintaa Pohjoismaissa eri aloilla, niin infrassa kuin teollisuudessa. BMS toimii sopimussuhteissa nimettyjen Metsä Fibren ja Metsä Boardin yksiköiden kanssa. (Caverion BMS yleisesitys 2017, 8.)

BMS perustettiin vuonna 1997, jolloin Metsä Fibre ulkoisti kunnossapitopalvelu- sekä projektointi- ja suunnittelutoimintonsa Kemissä BMS:lle. Metsä Fibre on yksi BMS:n omistajista. BMS laajentui vuoteen 2007 mennessä vastaamaan kaikkien Metsä Fibren Suomen tehtaiden kokonaisvaltaisesta kunnossapidosta. Opinnäytetyön toimeksiantaja Metsä Board ei ole BMS:n omistaja, mutta heidän välillään on kunnossapitosopimus, joka on tehdaskohtaisesti määritelty. (Caverion BMS yleisesitys 2017, 9.)

Botnia Mill Service vastaa Kemin tehtaiden käynnissäpito-, kunnossapito- ja asennuspalveluista sekä projektointi- ja suunnittelupalveluista sekä lisäksi hoitaa myös muiden metsäteollisuuden yksittäisiä tai kokonaisvaltaisia teollisuuslaitosten kunnossapidon työtilauksia. (Caverion BMS yleisesitys 2017, 10.)

2.2 Metsä Boardin ja BMS:n yhteistyö

Metsä Board Kemin päivittäistä kunnossapitoa hoitaa BMS kunnossapitosopimuksen mukaisesti. Sopimukseen kuuluvat myös hyväksytyjen suurkorjauksien suunnittelu ja töiden toteutus. Investoinnit ja suurkorjaukset

suunnitellaan erikseen ja niihin vaaditaan Metsä Boardin hyväksyntä. Investointeja kilpailutetaan ja työt ostetaan hyväksytyiltä toimittajilta erillisillä tilauksilla ja sopimuksilla. (Yhteistyösopimus 2016.)

Sopimuksen osapuolilla on yhteinen tavoite, jolla pyritään luotettavaan ja liiketoiminnallisesti kannattavaan lopputulokseen. Sopimuksella BMS ottaa kokonaisvaltaisen vastuun kartonkikoneen kunnossapidosta sekä sen kehittämisestä, niin laadullisesti kuin käytettävyyden kannalta kilpailukykyisellä kustannustasolla. Näiden asioiden toteutumista seurataan mittarein. Asetetut tavoitteet ovat tuotantoyksikön korkea käytettävyys, kokonaishyötysuhde sekä lopputuotteen laatu turvallisessa työympäristössä. Sopimus sisältää myös tehtaan varastotoiminnot sovituilta osin. (Yhteistyösopimus 2016.)

3 TOIMEKSIANTAJAN KUNNOSSAPITO

Kunnossapito on mielletty usein pelkän vian korjaamiseksi. Nykyisin termi kunnossapito tarkoittaa toimintaa käyttöomaisuuden tuottokyvyn ylläpitämiseksi, säätämiseksi ja säilyttämiseksi. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 11 – 13.)

3.1 Kunnossapidon tehtävät ja tavoitteet

Kunnossapidon tehtävä on pitää tuotantolaitteisto kunnossa ja huolehtia käyttövarmuudesta. Kunnossapidon voidaan katsoa koostuvan ennakkoivasta ja suunnitelluista kunnossapitotöistä, joita voidaan tehdä kolmen viikon seisokkirytmissä ja toisaalta investointiluonteisissa töissä. (Metsä Board Kemin kunnossapito, toiminnan kuvaus 2011, Päivitetty 2014, 1.)

Kunnossapito huolehtii, että koneen käytettävyys paranee ja laiterikot vähenevät. Korjaustyöt sujuvat suunnitelmien mukaan ja äkillisiin ongelmatilanteisiin haetaan aktiivisesti ratkaisua. Tärkeimmät Metsä Board Kemin odotukset ja tavoitteet BMS:ltä ovat:

- tehtaan hyvä käytettävyys
- kustannustehokkuuden jatkuva kehittäminen
- kunnossapidon pitkäjänteinen ja järjestelmällinen kehittäminen
- kokonaisvastuu prosessikunnossapidosta
- tehtaan pääoman tehokas käyttö koko elinkaaren ajan
- tuki prosessien ja laitteiden kehittämiselle kunnossapidon näkökulmasta. (Metsä Board Kemin kunnossapito, toiminnan kuvaus 2011, Päivitetty 2014, 1.)

BMS huolehtii kunnossapitäjien osaamisesta ja ammattitaidosta sekä perehdyttää työntekijät uusiin tehtäviin. BMS ylläpitää SAP-järjestelmää, josta löytyvät esimerkiksi ennakko- ja tilatut työt ja varaosien varastosaldot. (Metsä Board Kemin kunnossapito, toiminnan kuvaus 2011, Päivitetty 2014, 1.)

Metsä Boardilla on käytössä käyttäjäkunnossapidon toimintamalli. Sillä tarkoitetaan tuotantohenkilöstön suorittamia laitteistoihin kohdistuvia ehkäisevän ja korjaavan kunnossapidon toimenpiteitä. Käyttäjäkunnossapidon toimintamalli on kunnossapitoa tukeva, ja sen toimintaa seurataan kuukausittain esimerkiksi käytettyvyyskierrosten toteutumisasteella. (Metsä Board Kemin kunnossapito, toiminnan kuvaus 2011, Päivitetty 2014, 2.)

3.2 Vastuuhenkilöt ja toiminnan ohjaus

Metsä Board Kemin tehtaanjohtaja vastaa, että BMS sopimusta ylläpidetään ja valvotaan vuosittain. Häiriötilanteissa vastuuhenkilöt löytyvät BMS:n yhteystieto-listauksesta. Sopimuksessa on todettu kokouskäytännöt esimerkiksi ohjausryhmän kokoukset, joissa valvotaan ja ohjataan toimintaa. Kunnossapitoasioita käydään läpi päivittäin aamupalavereissa ja erikseen järjestettävissä seisokkipalavereissa, joissa käydään seisokissa tehtävät työt. Lisäksi investointilistoja kootaan ja työstetään yhteistyössä erillisissä palavereissa. (Metsä Board Kemin kunnossapito, toiminnan kuvaus 2011, Päivitetty 2014, 2.)

3.3 Kunnossapidon työohjeet ja dokumentointi

BMS:llä on oma laatujärjestelmä, josta löytyvät kunnossapitoon liittyvät ohjeistukset. Metsä Board Kemin järjestelmässä on kunnossapidon ohjeistusta siltä osin, jos siihen liittyy tuotannon henkilöstön työpanos. Sopimuksen mukaisesti ”Toimittaja on velvollinen ylläpitämään ja päivittämään sopimuksen toimintaan liittyvät piirustukset, kone- ja laiterekisteritiedot, varastonimiketiedot, toimittajatiedot, kunnossapito- ja varastotiedostot sekä muut tiedostot ajan tasalla. Tietojen omistusoikeus on tilaajalla.” (Metsä Board Kemin kunnossapito, toiminnan kuvaus 2011, Päivitetty 2014, 2.) SAPin avulla hoidettavat tiedot päivittyvät automaattisesti BMS:n SAP:sta Metsä Boardin SAP-järjestelmään. Muilta osin tekninen dokumentaatio arkistoidaan ja ylläpidetään tilaajan ohjeiden mukaisesti tilaajan järjestelmissä. (Metsä Board Kemin kunnossapito, toiminnan kuvaus 2011, Päivitetty 2014, 2.)

3.4 Kunnossapidon toiminnan arviointi

Kunnossapidon toimintaa arvioidaan mm. käytettävyydellä, aikahyötysuhteella ja toteutuneilla kunnossapitokustannuksilla. Toiminnan arviointia tehdään tuotannon kuukausiraportoinnin yhteydessä, lisäksi tarkempi arviointi tilaajan ja toimittajan välisessä seurantaryhmän kokouksessa. (Metsä Board Kemin kunnossapito, toiminnan kuvaus 2011, Päivitetty 2014, 3.)

4 TOIMEKSIANTAJAN KUNTOON PERUSTUVA KUNNOSSAPITO

Tarkoituksenmukaisen kunnossapidon tason määäävät toimialan, tuotantolaitoksen ja tuotannon ominaispiirteet. Kunnossapidolla ja toiminnalla tulee olla samat tavoitteet. Keskeytymättömässä prosessissa kuntoon perustuva kunnossapito tunnetaan hyvin, koska pienetkin tuotannon pysäytykset tuleva hyvin kalliiksi. Myös kunnonvalvonta ja muu kuntoon perustuva kunnossapito on tärkeässä asemassa sellaisissa kohteissa, missä vikaantumiset mahdollistavat turvallisuusriskejä. (Mikkonen ym. 2009, 139.)

4.1 Kuntoon perustuvan kunnossapidon suunnittelun lähtökohdat

Koneiden kuntoa valvotaan menetelmillä, joissa pystytään havaitsemaan todennäköiset viat sekä voidaan seurata niiden mahdollista kehitystä. Yleensä koneiden ja laitteiden vikaantumiset eivät riipu laitteiden ikääntymisestä, vaan jopa noin 80 % tapahtuvista laitteiden vikaantumisista on satunnaista. (Mikkonen ym. 2009, 140.)

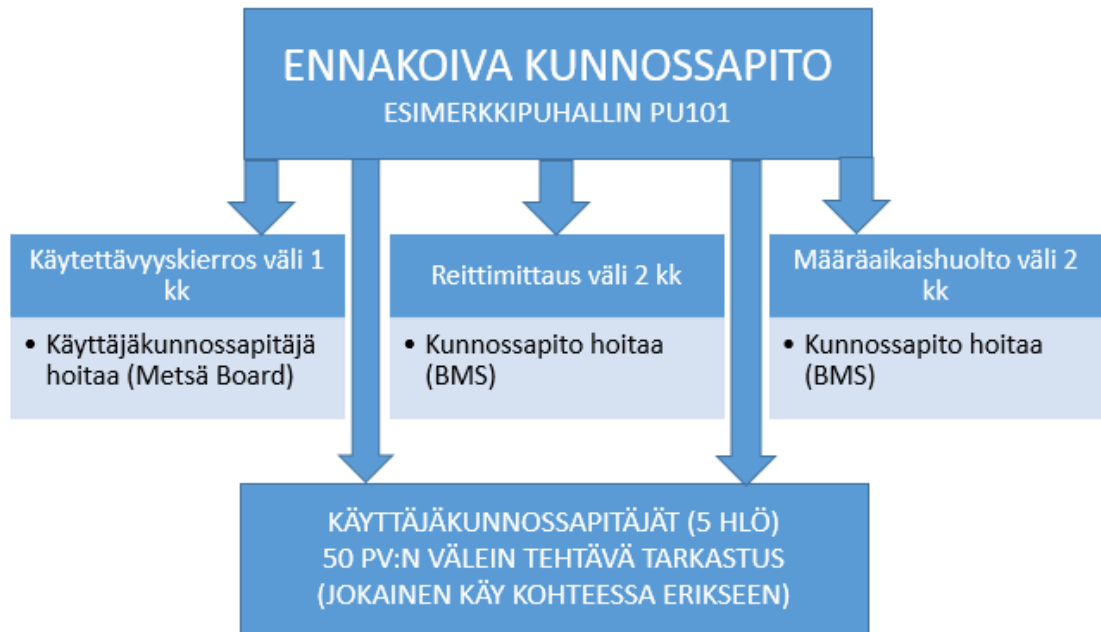
”Kunnonvalvonnassa vikaantumismekanismilla tarkoitetaan sellaista vikaantumiseen johtavaa fyysistä, kemiallista tai muuta prosessia, kuten kulumista, syöpmistä, väsymistä tai murtumaa, joka on aistein tai mittauksin havaittavissa.” (Mikkonen ym. 2009, 140).

4.2 Ennakoiva kunnossapito

Ennakoivassa kunnossapidossa tehdään määräajoin huolto-, tarkastus-, mittaus- ja puhdistustöitä. Tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet sekä niiden jaksotukset on ennalta määriteltä. Tämä laitekohtainen määrittely voidaan tehdä kriittisyysanalyysin perusteella. Metsä Board Kemin yksikössä määrittely perustuu kriittisyysanalyysiin. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 233.)

Alla olevaan kuvioon 3 on haluttu tuoda havainnoiden esille yhden tarkastettavan puhaltimen tarkastuskäynnit. Vastaavat tarkastukset tehdään kaikille tuotannossa oleville puhaltimille, jotka ovat samaa kriittisyysluokkaa. Käytettävyysskier-

roksen hoitaa yhden kuukauden välein koulutettu Metsä Boardin käyttäjäkunnossapitäjä. Reittimittauksen tekee kahden kuukauden välein BMS:n oma mittausmies. Kahden kuukauden välein tehdään myös määräaikaishuolto, jonka hoitaa BMS:n kunnossapito. Näiden lisäksi Metsä Boardin käyttäjäkunnossapitäjät (5 hlö) tekevät kukin 50 päivän välein tarkastuksen samaan kohteeseen.



Kuvio 3. Laitteen tarkastuskäynnit esimerkipuhaltimen osalta

4.2.1 Käytettävyyssierros ja käyttäjäkunnossapitäjän lisäkäynnit

Käyttäjäkunnossapitäjän tekemään käytettävyyssierrokseen, joka tehdään laitteelle niin sanottuna aistinvaraisena tarkastuksena, kuuluvat seuraavat tarkastukset:

- turvalaitteiden kunto ja niiden kiinnitykset
- laitteiden puhtaus ja sähkömoottorin imusäleikön ja jäähdytysrimoituksen puhdistus
- laitteiden kiinnitykset
- laitteiden käyntiäänet ja tärinät poikkeamat huomioiden
- moottorin ja laakereiden käyntilämpötilat poikkeamat huomioiden

- kiilahihnojen kireydet sekä määrä (jokin voi olla poikki, silti puhallin toimii)
- puhaltimen putkiston ja palkeiden kunto sekä niiden kiinnitykset
- säätöpeltien mekanismien kunto
- öljyvoidellun laakeroinnin öljyn tiiviys ja öljyn määrä
- keskusrasvavoidellun laitteiston rasvaputkien ja letkujen kiinnitys, sekä niiden kunto ja tiiviys. (Juustovaara 2017.)

Nämä kaikki yllä mainitut tarkistukset tehdään kerran kuukaudessa ja ovat operaattoriryhmän vastuulla. Käyttäjien henkilökohtaisella vastuulla olevia tarkastuksia tehdään lisäksi 50 päivän välein. Näistä vastaa viisi henkilöä tämän esimerkipuhaltimen kohdalla ja tarkastukset ovat samat kuin käytettävyysskierroksessa tehtävät. Ainoana erona näissä on, että 50 päivän välein tehtävällä tarkastuskäynnillä käyttäjäkunnossapitäjällä on mukanaan lämpökamera, jota ei ole mukana käytettävyysskierroksella. Tarkastuksien määrä on laitekohtainen.

4.2.2 Määräaikaishuolto puhaltimelle

Kohteen käyttöomaisuuksia pidetään yllä huoltamalla. Huoltamalla voidaan palauttaa heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai sillä estetään vian syntyminen. Jaksoitettu huolto tehdään määrävälein. Määräaikaishuolto on ennalta jaksotettu kunnossapidon toimenpide, joka sisältää kohteen tarkastamisen, säädön, puhdistamisen, rasvauksen, öljynvaihdon, suodattimen vaihdon ja muut vastaavat toimenpiteet. (Järviö & Lehtiö 2012, 49.)

Metsä Boardin määräaikaishuollosta vastaa BMS. Huoltojen väli on 2 kuukautta ja ne ovat ennalta määrättyinä ajankohtina. Kohteessa tehtävä laitekohtainen huolto on laajempi kuin käyttäjäkunnossapitäjän tekemä tarkastus. Kunnossapitäjä käyttää apuna värähtelyn kokonaistasomittaria, stroboskooppia sekä lämpökameraa tai pintalämpömittaria.

4.2.3 Reittimittaukset

Laitteille tehtävät mittaukset tehdään laaditun mittaussuunnitelman mukaisesti, yleensä reittimittauksena. Saatuja tuloksia verrataan aikaisempiin mittatuloksiin sekä hälytysrajoihin. Tuloksia voidaan verrata myös alan standardeihin, mikäli aikaisempia mittaustuloksia ei ole saatavilla. Mittausjärjestyksen mittausreitille määrittää laitteet ja mittauspisteet. Yleensä reitillä on noin 10 laitetta loogisessa järjestyksessä samalla alueella. (Mikkonen ym. 2009, 169.)

Metsä Boardilla reittimittaukset suorittaa BMS:n mittausmies. Mittauksissa käytetään SKF:n Microlog mittalaitteistoa, joka on tarkoitettu värähtelytason mittaukseen. Lisäksi laite kerää mitatun tiedon talteen. Tallennettu tieto puretaan SKF:n @ptitude Analyst – ohjelmaan. Tässä ohjelmassa kerätyt tiedot käsitellään ja tutkitaan sekä pystytään havaitsemaan mahdolliset laakeriviat. Reittimittauksien pääasiallinen tehtävä on havaita laakeriviat värähtelyarvojen perusteella.

5 SAP-JÄRJESTELMÄ

SAP on maailmanlaajuinen toiminnanohjausjärjestelmä, joka on yleisesti käytössä Suomen teollisuusyrityksissä. SAP sisältää sitä käyttävän yrityksen eri toimintoja ja toimii päivittäisenä työkaluna teollisuuden eri osastojen henkilöillä. Järjestelmä mm. integroi tuotantoa, jakelua, varastonhallintaa, ostotoimintoja, laskutusta ja kirjanpitoa. (SAP toiminnanohjausjärjestelmä 2017.)

5.1 SAP-järjestelmä toimeksiantajan kunnossapidon tukena

SAP-järjestelmä on kunnossapidon tärkein työkalu ja siihen linkittyvät kaikki tarvittavat tiedot niin laitehistoriasta kuin tulevista huolloista. Järjestelmä on päivittäisessä käytössä varastonhallinnassa ja siitä käyvät ilmi varastosaldot tai hankittavat varaosat. Kaikki häiriöilmoitukset ilmoitetaan järjestelmään, josta ne etenevät käsiteltäviksi. Kun häiriöt on korjattu, ne kuitataan tehdyksi. (Juustovaara 2017.)

SAP-järjestelmä auttaa työnsuunnittelua kunnossapidossa. Ennakkoon suunnitellaan tulevat seisakit, joihin tilataan ennakkoon tarvittavat varaosat ja mahdolliset vaihdettavat laitteet. Tarvittavista varaosista tai laitteista pyydetään etukäteen tarjous, joka liitetään myös järjestelmään hankinnan yhteyteen. Näin kaikki dokumentin seuraavat mukana aina laskutukseen saakka. (Juustovaara 2017.)

5.2 SAP-järjestelmän listaukset toimeksiantajalla

SAP-järjestelmästä voidaan ottaa erilaisia listauksia, joita voidaan tuoda taulukkolaskentaohjelmaan muokattavaksi tai muutoin käsiteltäväksi. Listaukset hyödyttävät monia päivittäisiä tilanteita. Tällaisia ovat esimerkiksi varastolistat, toimittajaluettelot tai laajempi nimikelistaus, riippuen listauksen käyttötarkoituksesta. (Juustovaara 2017.)

6 KRIITTISYYSLUOKITUS

Kriittisyysluokittelulla tarkoitetaan esimerkiksi prosessilaitteiden luokittelua eri kriittisyysluokkiin vikaantumisen todennäköisyyden, korjauskustannusten, tuotannon menetysten, varaosien saatavuuden, turvallisuuden, ympäristön ja loppuotteiden laatukustannusten perusteella. Kriittisyysluokituksella voidaan selvittää prosessin kannalta kriittisimmät kohteet ja suorittaa tarvittavat ennakkohuoltotoimenpiteet mahdollisimman tehokkaasti sekä varastoida tarvittavat varaosat. (PSK 6800 Standardi, 2.)

Kriittisyysluokitusta laadittaessa on hyvä olla mukana käyttöinsinööri, työnsuunnittelija, työnjohtaja, käyttömies, asentajia ja muita kyseisen kohteen asiantuntijoita. Heillä on laaja ja tarkka tuntemus prosessin toiminnasta, nykyisestä varaosa tilanteesta, kohteiden huollosta ja historiasta. (Hasari 2015, 21.)

Kriittisyysluokittelun tarkoituksena on kunnonvalvonnan tehostaminen, laitteiden käyttövarmuuden parantaminen investoinneilla, huolto-ohjeiden tekeminen kriittisille laitteille, varaosien optimointi ja kriittisyysluokan merkitseminen toiminnanohjausjärjestelmään. (Hasari 2015, 21.)

Kriittisyysluokittelu auttaa myös laitteiden käyttövarmuuden parantamisessa. Kriittisyysluokittelusta on olemassa monia eri menetelmiä. Yleensä Suomessa tehdyt kriittisyysluokittelut pohjautuvat PSK 6800-standardiin. (Mikkonen ym. 2009, 148.)

Kotimainen standardi PSK 6800 on laadittu sovellettavaksi teollisuuden laitteiden kriittisyyskartoitukseen. Kriittisyys itsessään on ominaisuus, joka kuvastaa kohteeseen liittyvän riskin suuruutta. Kohde voidaan luokitella kriittiseksi, jos siihen liittyy riski henkilöiden loukkaantumisesta, merkittävästä aineellisesta vahingosta ja tuotannollisesta menetyksestä tai muihin ei-hyväksyttäviin seurauksiin liittyvä riski. (Mikkonen ym. 2009, 148.)

Kunnossapitosuunnitelman lähtötiedon tuottamisen käytetään kriittisyyskartoitusta. Sitä voidaan käyttää myös hankintavaiheen tukena määriteltäessä hankittavan kriittisen laitteen ominaisuuksia, laatutasoa ja vastaanottokriteerejä. (Mikkonen ym. 2009, 148.)

6.1 Kriittisyysarvioinnin tekeminen

Kriittisyysarviointi aloitetaan määrittelemällä tarkasteltava alue. Siinä tarkastellaan myös, onko kyseessä koko tehdas vai vain rajattu alue tai osasto. Mikäli tarkasteltavana on laaja kohde, on tarpeen määritellä osastokohtainen painoarvo tuotannon menetykselle. Näin saadaan eri osastojen väliset erot huomioitua kriittisyyskertoimia määriteltäessä. Laittekohtainen analyysi tehdään eri tekijöiden pohjalta työryhmäarviointina. (Mikkonen ym. 2009, 148.)

Kriittisyyden arviointiin käytetään seuraavia tekijöitä:

- vikaväli
- turvallisuusvaikutukset
- ympäristövaikutukset
- tuotannon menetys
- lopputuotteen laatukustannus
- korjauskustannus. (Mikkonen ym. 2009, 148.)

Taulukossa 1 selvennetään laitetaso kriittisyyden tekijöitä PSK 6800 -standardin mukaan. Taulukon painoarvot ovat esimerkinomaisia. Kriittisyyskartoituksen ensimmäinen tehtävä on arvioida, sopivatko painoarvot sovellettavalle teollisuuden toimialalle sellaisenaan, vai olisiko niitä tarpeen muuttaa. (Mikkonen ym. 2009, 150.)

Seuraavaksi listataan ryhmätyönä tarkasteltavat laitteet taulukkoon ja valitaan niille kertoimet kokemuspohjaisesti. Tämän jälkeen taulukkolaskenta antaa laitteille kriittisyysindeksin, jonka arvo kuvaa näiden laitteiden kriittisyyttä suhteessa

toisiinsa. Varsinainen kriittisyysluokittelu tehdään lajittelemalla laitteet kriittisyysindeksin mukaiseen järjestykseen. (Mikkonen ym. 2009, 150.)

Taulukko 1. Laitetason kriittisyyden tekijät (PSK Standardisointi 2008)

Kohde	Painoarvo [W]	Vikaantumisväli [p]	Kerroin [M]	Valintakriteeri
Turvallisuus- ja ympäristövaikutukset	Turvallisuusriskit $W_s = 30$	1 = Pitkä vikaantumisväli esimerkiksi yli 5 vuotta 2 = Pitkähkö vikaantumisväli esimerkiksi 2 – 5 vuotta 4 = Lyhyehkö vikaantumisväli esimerkiksi 0,5 – 2 vuotta 8 = Lyhyt vikaantumisväli esimerkiksi 0 – 0,5 vuotta	$M_s = 0$	Ei turvallisuusriskiä
			$M_s = 2$	Vähäinen turvallisuusriski
			$M_s = 4$	Kohtalainen turvallisuusriski
			$M_s = 8$	Merkittävä turvallisuusriski
			$M_s = 16$	Vakava turvallisuusriski
	Ympäristöriskit $W_e = 20$		$M_e = 0$	Ei ympäristöriskiä
			$M_e = 2$	Vähäinen ympäristöriski
			$M_e = 4$	Kohtalainen ympäristöriski
			$M_e = 8$	Merkittävä ympäristöriski
			$M_e = 16$	Vakava ympäristöriski
Tuotantovaikutukset	Tuotannon menetyt $W_p = 0 \dots 100$		$M_p = 0$	Laitteen toimimattomuudella ei merkitystä osaprosessille tai osastolle
			$M_p = 1$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston hetkeksi (esimerkiksi ≤ 3 h)
			$M_p = 2$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston lyhyeksi ajaksi (esimerkiksi ≤ 10 h)
			$M_p = 3$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston merkittäväksi ajaksi (esimerkiksi 10 - 24 h)
			$M_p = 4$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston pitkäksi ajaksi (esimerkiksi > 24 h)
	Laatukustannus $W_q = 30$		$M_q = 0$	Laitteen toimimattomuus ei aiheuta lopputuotteen laatukustannuksia.
			$M_q = 1$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 1 h)
			$M_q = 2$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 3 h)
			$M_q = 3$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä (esimerkiksi 3-8 h)
			$M_q = 4$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi > 8 h)
Korjaus- tai seurauskustannukset	Korjaus- tai seurauskustannus $W_r = 20$		$M_r = 0$	Korjauskustannuksilla tai seurauskustannuksilla ei ole merkitystä suhteessa muihin menetyksiin.
			$M_r = 1$	Vähäiset korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 2 h)
			$M_r = 2$	Keskinkertaiset korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 10 h)
			$M_r = 3$	Korkeat korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä (esimerkiksi 10-24 h)
			$M_r = 4$	Korkeat korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi > 24 h)

Laitteiden kriittisyysindeksin K laskenta:

$$K = p \times (W_s \times M_s + W_e \times M_e + W_p \times M_p + W_q \times M_q + W_r \times M_r) \quad (1)$$

p = laitteen vikaantumisväli

W = laitteen painoarvokerroin

M = riskikerroin

Kaavan alaindeksit tulevat englannin kielisistä sanoista;

s = safety risks (turvallisuusriski)

e = environmental risks (ympäristöriski)

p = production loss (tuotannon menetys)

q = quality cost (laatukustannus)

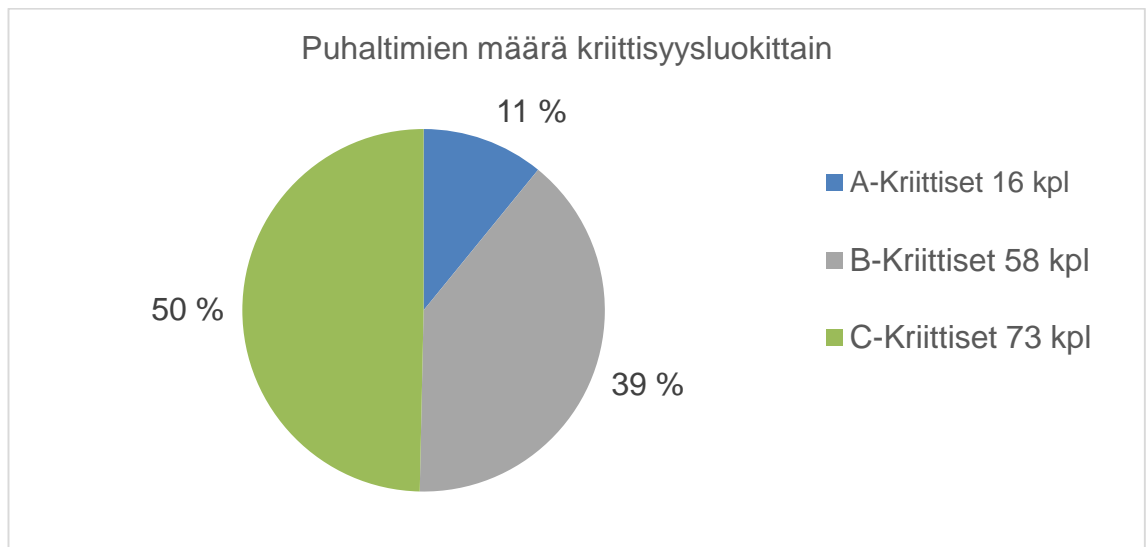
r = repair or consequential cost (korjaus- tai seurauskustannus)

6.2 Kriittisyyskartoituksen tulokset

Kriittisyyskartoitus antaa tulokseksi tarkastellun alueen laitteet järjestettynä niiden kriittisyyden mukaan. Tulosta voidaan yleensä pitää luotettavana, mikäli arvioinnissa on käytetty riittävästi eri alojen asiantuntijoita sekä kartoituksen parametrit on valittu oikein. Arvioinnin jälkeen määritellään vielä raja-arvo ja suuremman kriittisyyden saaneille laitteille tehdään vielä tarkempi tarkastelu. (Mikkonen ym. 2009, 150.)

7 KRIITTISTEN LAITTEIDEN VARAOSATARKASTELU - PUHALTIMET

Tähän asti opinnäytetyössä on käyty läpi teoriaa, joka tukee luvun 7 käytännön tutkimusta kriittisten laitteiden varaosista. Työssä valittiin tarkasteltavaksi A- ja B-kriittiset puhaltimet. C-kriittisiin ei tässä paneuduta ollenkaan, koska ne eivät ole tuotannolle kriittisiä. Alla olevassa kuviossa 4 nähdään tehtaan puhaltimet ja kuinka ne ovat prosentuaalisesti jakautuneet kriittisyysluokituksen mukaan. Yhteensä puhaltimia on käytössä 147 kpl.



Kuvio 4. Tehtaan puhaltimet

Jokaisella kriittisellä laitteella on erilaisia osia, joiden rikkoutuminen tai vikaantuminen voi johtaa laitteen toimintahäiriöön tai kokonaan pysähtymiseen. Tämä voi taas johtaa tuotannon hidastumiseen tai kokonaan pysähtymiseen. Vikaantuminen voi vaikuttaa myös lopputuotteen laatuun. Varaosat ovat näin ollen myös yhtä kriittisiä kuin itse laite. Jokaisen kriittisen laitteen varaosien täytyisi olla helposti saatavilla tai valmiiksi varastossa, jotta välttyttäisiin tuotannon menetyksiltä. Päävastuu laitteista on Metsä Boardilla, mutta käytännön vastuu on BMS:llä. BMS huolehtii, että tarvittavat varaosat löytyvät varastosta.

7.1 Puhaltimet

Teollisuudessa puhaltimien tarkoitus on pääasiassa siirtää ilmaa paikasta toiseen tilaan, mutta niiden tehtävänä voi olla myös kaasujen ja höyryjen siirtäminen. Puhallintyyppit, joita yleisimmin käytetään, ovat radiaalipuhallin (kuva 2) ja aksiaali-puhallin. Radiaalipuhaltimesta käytetään myös nimitystä keskipakopuhallin. Radiaalipuhaltimessa virtaus tapahtuu juoksupyörän säteen suuntaisesti, kun taas aksiaalipuhaltimessa virtaus tapahtuu akselin suuntaisesti. (Perttula 2000, 88.)



Kuva 2. Radiaalipuhaltimet, hihnakäyttöinen ja ilman hihnaa (Puhaltimet ja lämmönsiirtimet II, 2/3)

7.2 Varaosatarkastelu puhaltimille

Varaosatarkastelussa käydään läpi nykyisten olemassa olevien varaosien varas-
totilanne ja tehdään kartoitus uusista hankittavista varaosista. Tarkastelussa käytetään apuna SAP-toiminnanohjausjärjestelmää, josta nähdään nykyiset varas-
tosaldot varaosille. Tarkastelu tehdään aikaisemmin laaditun kriittisyysanalyysin
pohjalta, josta tarkasteltavat laitteet valitaan. Tarkastelun kohteeksi olisi hyvä va-
lita samankaltaisia laitteita, eli esimerkiksi puhaltimet. Tarkastelun käytännöstä
vastaa kunnossapitoyhtiö BMS.

Puhaltimiin liittyy puhallintyyppistä riippumattomia komponentteja, kuten akseli,
kaapu ja jalusta. Muita pienempiä komponentteja ovat erilaiset kiinnitystarvikkeet,
liittimet, anturit ja tiivisteet. Ensisijaisesti ja lähtökohtaisesti A-kriittisille laitteille

tulisi löytyä kaikki varaosat varastosta. Tyypillisimmät varaosat puhaltimille ovat puhallintyyppistä riippuen:

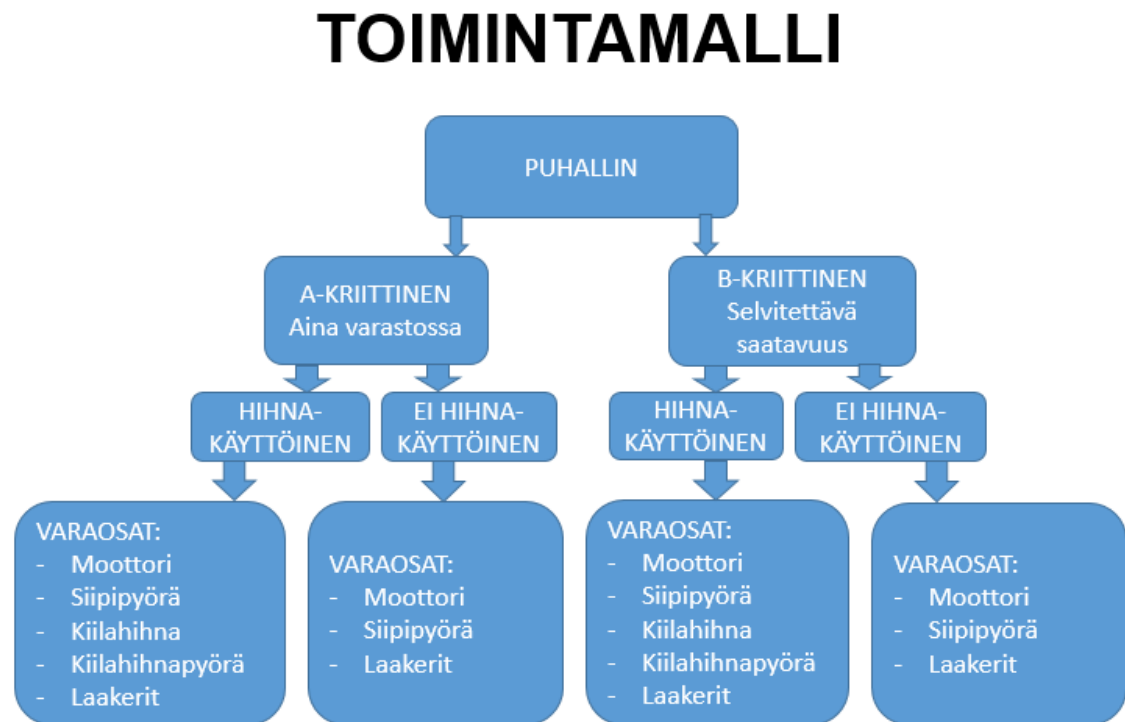
- moottori
- siipipyörä
- akseli
- laakeri + laakeripesä
- kiilahihna + kiilahihnapyörä
- kiristysholkki
- joustoelementtisarja
- joustoliitin
- suodatin
- kytkin + kytkinjoustosarja.

Toisin sanoen esimerkiksi kiilahihna ja kiilahihnapyörä tulisi löytyä varaosista vain hihnakäyttöisillä puhaltimilla. Kaikissa puhaltimissa on aina moottori ja siipipyörä. Muut varaosat riippuvat puhallintyyppistä.

Tarkastelu tehdään ensin karkeana tarkasteluna SAP-järjestelmästä löytyville laitteille, josta käy ilmi mitä varaosia varastosta tällä hetkellä löytyy. Mikäli varaosista löytyy puutteita tai nimistä ei voida päätellä, millaisesta puhaltimesta on kyse, käydään puhaltimet tarkistamassa paikan päällä. Silmämääräisellä tarkastuksella voidaan havaita esimerkiksi, onko kyseessä hihnakäyttöinen puhallin. Lisäksi yleensä nähdään, onko paikoillaan joustoelementtisarja. Mikäli tuollainen löytyy, on sen löydyttävä myös varaston varaosista.

7.3 Toimintamalli

Toimintamallilla tuodaan laite esille A-kriittisenä sekä B-kriittisenä. Alla olevassa kuviossa 5 laite on jaettu vielä kriittisyysluokan jälkeen kahdeksi erilaiseksi laitteeksi, koska varaosien tarve poikkeaa näissä. Jako voidaan tehdä laitteesta riippuen.



Kuvio 5. Puhaltimen toimintamalli

Kun tarkasteltava laite on valittu, on ensiksi selvittävä, kuinka monen tyyppisiä laitteita on. Kuten yllä kuviossa 5 käsitellään laitteena puhallinta, mutta jako on tehty ensin A-kriittisiin ja B-kriittisiin, joissa molemmissa on hihnakäyttöiset ja ei-hihnakäyttöiset. Näissä siis varaosat eroavat toisistaan.

Kun laiteselvitystä on tehty, selvitetään seuraavaksi mitä mahdollisia varaosia näissä laitteissa on. Selvitys tehdään osaluetteloiden ja piirustuksien avulla tai käydään fyysisesti paikalla toteamassa laitteen malli/tyyppi. Kun varaosat on saatu listattua, katsotaan SAP-järjestelmästä, löytyvätkö nämä varastosta.

Laitteista ja niihin kuuluvista varaosista tehdään Excel-listaus. Varaosat luetaan erotellen vielä mitä löytyy ja mitä tullaan hankkimaan. Palaverissa oli aikaisemmin päätetty, että kunnossapito tekee lopullisen päätöksen hankittavista varaosista. Tämän jälkeen listauksen mukaiset varaosat etenevät hankintaehdotukseen.

8 VARAOSIEN HANKINTA

”Metsä Groupin hankintapolitiikan tarkoituksena on luoda edellytykset suunnitelmalliselle ja kokonaistaloudelliselle hankintojen johtamiselle konsernissa ja konsernin eri liiketoiminta-alueilla. Hankintapolitiikka määrittelee keskeiset vaatimukset hankintatoiminnalle ja ne yleiset toimintaperiaatteet, joita noudatetaan hankintojen suunnittelussa, päätöksenteossa, toteuttamisessa ja valvonnassa.” (Metsä Group Hankintapolitiikka 2011, 1-3.)

8.1 Hankintaprosessi

Konsernin hankintatoimi on vastuussa hankintaprosessista, jonka vaiheet ovat:

- markkinoiden ja mahdollisuuksien arvioiminen
- hankintastrategian kehittäminen
- hankintojen suunnittelu
- tarjouspyyntöprosessi
- neuvottelu ja sopimuksen laatiminen
- sopimuksen implementointi
- toimittajan hallinta ja arviointi. (Metsä Group Hankintapolitiikka 2011, 1-3.)

Päivittäisestä ostotoiminnasta vastaavat liiketoiminta-alueet yhteistyössä kategoriakohtaisten hankintatiimien kanssa. Päivittäiseen ostotoimintaan liittyvät tehtävät kuten kotiinkutsut, tilaukset, toimitusvalvonta ja maksuliikenne on hajautettu liiketoiminnoille, konsernin palvelufunktioille, tehtaille ja yksiköille. (Metsä Group Hankintapolitiikka 2011, 1-3.)

8.2 Tarjoukset ja vaihtoehtoisten toimittajien tarkastelu

Yrityksessä havaitun tarpeen perusteella tutkitaan vaihtoehtoiset varaosatoimittajat ja lähestytään heitä tarjouspyynnöllä. Tulleet tarjoukset vertaillaan keskenään. Varaosatoimittajan valintaan vaikuttavat muutkin asiat, kuin pelkkä hinta. Hankintapäätökseen vaikuttavat hinnan lisäksi myös toimitusaika ja toimitusvarmuus sekä maksuehdot, laatu ja pitkäjänteinen toiminta.

8.3 Varastonimikkeiden hankintaehdotus

Varastoon hankittavan varaosan eli nimikkeen hankintaehdotus syntyy, kun nimikkeelle määritetty hälytysraja alittuu. Tarvesuunnittelija hyväksyy eli niin sanottu vapauttaa hankintaehdotuksen, jonka jälkeen hankintaehdotus siirtyy ostajalle. Tämän jälkeen ostaja joko kilpailuttaa tuotteen tai tekee tilauksen sopimus-toimittajalta ennalta sovittujen hintojen ja ehtojen mukaan.

8.4 Suora hankintaehdotus

Tarvehankinta eli niin sanottu suora hankintaehdotus voi olla ammattinimikkeestä riippumatta kenen tahansa tekemä. Siihen tulee aina liittää hinta-arvio tai tarjous, jonka jälkeen hankintaehdotuksen tekijän esimies hyväksyy hankintaehdotuksen. Tämän jälkeen hankinta siirtyy ostajan kilpailutettavaksi ja ostaja päättää, mistä hankinta tehdään. Kun sopiva toimittaja on valittu, tehdään varsinainen tilaus tuotteesta.

9 EPÄKURANTTIUSTARKASTELU

Monessa varastossa on huomattava määrä vanhentunutta tai liikkumatonta varastoa (puhutaan myös epäkurantista varastosta). Tästä on varastossa haittaa, koska epäkurantti tavara vaatii varastotilaa, nostaa turhaan varaston arvoa, aiheuttaa pidempiä keräilyetäisyyksiä, pitää inventoida, joutuu siirtämään, saattaa aiheuttaa varastossa liian suuren täyttöasteen, joka vähentää varastotoiminnan tehokkuutta jne. Hyvään varastonohjaukseen kuuluu epäkurantin tavaran hallinta. (Viestinvälitys- ja logistiikkapalvelut 2010.)

9.1 Nimikkeiden läpikäynti

Epäkuranttiustarkastelulla tämän työn yhteydessä tarkoitetaan varastossa olevien varaosien ja laitteiden läpikäymistä. Tämä tapahtuu edellä mainittujen nimikkeiden listausta verraten SAP-järjestelmästä löytyvään nimikkeeseen ja löytyykö nimikkeille liittymä. Liittymällä tarkoitetaan yhteyttä laitteeseen tai laitteen osaan.

Sellaiset nimikkeet, joille ei löydy liittymää, käy vielä manuaalisen tarkastuksen lävitse. Tämän jälkeen jäljelle jääneet ovat todennettu epäkuranteiksi ja kirjanpidoillisesti ne alas kirjataan. Yleensä epäkurantti tuote on vanhentunut tai poistettu käytöstä, eikä sille ole todettu enää olevan käyttöä.

9.2 Jatkotoimenpiteet

Epäkuranttiustarkastelu tehtiin BMS:n omistamiin nimikkeisiin, joita Metsä Board käyttää. BMS laskuttaa Metsä Boardia näistä käytön perusteella ja lisäksi Metsä Board maksaa niiden varastoimisesta ennalta sovitun summan.

Tarkastelun kohteena olleet nimikkeet toimitetaan listattuina hintoineen Metsä Boardin ostopäällikölle. Lisäksi epäkuranttiustarkastelusta tehdään listaus, jossa on läpikäyty kaikki kustannukset, joita tällä hetkellä varastoimisesta aiheutuu sekä kokonaishinta nimikkeiden lunastuksesta. Lisäksi siihen listataan lunastuksen tuomat edut ja haitat. Tämä lista toimitetaan Metsä Boardin tuotantopäällikölle mahdollisen lunastamisen eteenpäin viemiseksi.

10 POHDINTA

Tässä opinnäytetyössä päätehtävänä tehtiin kriittisyysanalyysiin pohjautuva varaosatarkastelu A- ja B-kriittisille puhaltimille. Tehtaan laitteille tehty kriittisyysanalyysi oli tehty jo aiemmin. Varaosatarkasteluun tarvittiin tietoa nykyisistä varaosista ja niiden saatavuudesta sekä puhaltimien rakenteesta.

Työn tuloksena saatiin toimintamalli varaosien tarkastelulle sekä listaus hankittavista varaosista puhaltimille. Hankittavien varaosin määrä oli ennalta arvioitua pienempi. Useilla varaosilla on niin nopea toimitusaika, että varastointia näille ei tarvita. Lisäksi varastossa oli yllättävän kattava määrä jo entuudestaan varaosia.

Toimintamallia voidaan tulevaisuudessa hyödyntää muiden laitteiden varaosatarkasteluita varten. Kriittisyysanalyysistä löytyvät valmiiksi muut laitteet. Lisäksi tarkastelun tuloksia voidaan käyttää apuna varastoitavien varaosien suunnittelussa.

Työssä tehdyn epäkuranttiustarkastelun lopputuloksena saatiin varsin hyvin perusteltu dokumentti nimikkeiden mahdollista lunastusta varten, joka on toimitettu etukäteen tehtaan tuotantopäällikölle ja ostopäällikölle. Nimikkeet ovat BMS:n varastossa, mutta Metsä Board käyttää niitä. Metsä Board on harkinnut nimikkeiden itselle lunastamista. Dokumentissa pääkohtana tuotiin esille, että tarkastelun läpikäyneiden nimikkeiden lunastus yksinkertaistaisi jokapäiväistä ostotoimintaa huomattavasti. Lisäksi näin päästäisiin eroon ylimääräisestä vuosisopimuksen mukaisesta varastointimaksusta. Myös nimikkeiden löydettävyyks helpottuisi. Näin nimikkeet siirtyisivät täysin Metsä Boardin omistukseen, mutta jatkossakin BMS hoitaisi näiden varastoimisen. Kertaostona tämä olisi mittava hankinta, mutta helpottaisi varsinkin kunnossapidon ja oston henkilöstöä päivittäisessä toiminnossaan.

Työssäni tuli vastaan muutama ongelma, joista kuitenkin selvittiin ammattitaitoisien henkilöstön avulla. Ensimmäinen ja ongelmallisin seikka oli arkistointi. Tällä tarkoitan mekaanisten laitteiden teknisiä piirustuksia yms. dokumentteja. Näillä ei ollut loogista järjestystä ja kukaan ei tuntunut tietävän mistä dokumentit löytyisi.

Vuosien aikana on ollut useanlaisia arkistointitapoja ja usein hyvin aloitettu arkistointiprojekti oli jäänyt kesken. Viimeisimpien vuosien aikana dokumentteja on jonkin verran tallennettu järjestelmään aikaisempaan verrattuna enemmän. Näitä tallennuksia on ollut lähinnä uusien projektien yhteydessä.

Kehitysehdotukseni olisi, että tähän asiaan paneuduttaisiin kunnolla ja kaikilla olisi samanlainen toimintatapa arkistoinnista. Kaikki uudet tallennettaisiin automaattisesti järjestelmään, mutta myös vanhempia dokumentteja alettaisiin käydä läpi tallentamista varten. Tällä tavoin tulevaisuudessa voitaisiin välttyä turhalta etsimiseltä, johon hukkaantuu työaikaa turhankin paljon. Lisäksi pahimmassa tapauksessa tästä voi aiheutua tuotannon menetyksiä tai jonkin asteen hidastumista. Piirustuksia tarvitaan pääasiassa työnsuunnitteluun liittyvissä varaosahankinnoissa.

Alkuperäisen suunnitelman mukaan työhön haluttiin monesta eri osa-alueesta tutkittavia asioita mukaan. Ongelmaksi muodostui näiden kaikkien aiheiden sitoutuminen toisiinsa. Eli niin sanottua punaista lankaa ei meinannut löytyä, että kaikki osa-alueet saataisiin mukaan. Kuitenkin lopputyöhön saatiin melkein kaikki mukaan ja mielestäni jopa järkevään järjestykseen. Työn loppuvaiheessa sovittiin vielä, että mukaan tullaan ottamaan myös tarjouspyynnöt ja hankinnat hankittavista varaosista. Näiden tarjouksien saaminen vain kesti yllättävän kauan. Tämä johtui ymmärrettävästä syystä, kun aikaisemmin hankittu laite saattoi olla sellaiselta yritykseltä, jota ei ollut enää olemassakaan ja piirustukset saattoivat olla 40 vuotta vanhoja. Tarjouksia pyydettiin siis vanhoista piirustuksista löytyvien numeroiden ja osaluetteloiden perusteella.

Tämän työn toteutus oli minulle erittäin opettavainen koko kartonkitehtaan tuotannosta ja sen kunnossapidosta. Pidin työtä mielekkäänä ja mielenkiintoisena, koska työssä oli paljon asioita, mitä näin ja koin ensimmäistä kertaa. Alkuun työ oli myös haastavaa, koska kaikki oli uutta. Tämän työn tuloksena sain mielenkiintoisen ja arvokkaan työkokemuksen kartonkitehtaalla, jossa sain myös tutustua kunnossapidon arkipäivään.

LÄHTEET

Caverion 2017. Botnia Mill Service esittely. Sisäinen.

Hasari, H. 2015. Terässulaton pumppujen kriittisyysluokittelu ja varaosakartoitus. Oulun Ammattikorkeakoulu. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Insinöörityö.

Juustovaara, J. 2017. Oy Botnia Mill Service Ab. Luotettavuusinsinöörin haastattelu 7.2.2017.

Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito. Tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5. uusittu painos. Helsinki: KP-Media Oy.

Järviö, J., Piispa, T., Parantainen, T. & Åström, T. 2007. Kunnossapito. 4. painos. Helsinki: KP-Media Oy.

Metsä Board Kemi Oy 2011. Toiminnan kuvaus, kunnossapito. Päivitetty 2014. Sisäinen.

Metsä Board Kemi Oy ja Oy Botnia Mill Service Ab yhteistyösopimus 2016. Sisäinen.

Metsä Board Kemi Oy 2015. Suomen kielinen esittely. Sisäinen.

Metsä Group General Presentation Finnish 2017. Sisäinen.

Mikkonen, H., Miettinen, J., Leinonen, P., Jantunen, E., Kokko, V., Riutta, E., Sulo, P., Komonen, K., Lumme, V., Kautto, J., Heinonen, K., Lakka, S., & Mäkeläinen, R. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: KP-Media Oy.

Opetushallitus 2010. Viestinvälitys- ja logistiikkapalvelut. Viitattu 15.3.2017.

Perttula, T. 2000. Energiatekniikka. Porvoo: WS Bookwell Oy.

PSK Standardisointi, 2008. Laitteiden kriittisyysluokittelu teollisuudessa. Standardi 6800.

Puhaltimet ja lämmönsiirtimet II: Tuoteluettelo 1990, Fläkt, Suomen Puhallintehdas Oy.

SAP toiminnanohjausjärjestelmä 2017. Viitattu 13.3.2017.